

# 救荒野豌豆品种 DUS 测试指南研制

单飞彪<sup>1,2</sup> 闫文芝<sup>1,2</sup> 杜瑞霞<sup>1,2</sup> 王永行<sup>1,2</sup> 杨钦方<sup>1,2</sup> 刘春晖<sup>1,2</sup> 陈阳<sup>1,2</sup> 武悦<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup> 巴彦淖尔市农牧业科学研究所, 内蒙古临河 015000; <sup>2</sup> 农业农村部植物新品种测试(巴彦淖尔)分中心, 内蒙古临河 015013)

**摘要:**以国际植物新品种保护联盟(UPOV)救荒野豌豆 DUS 测试指南(TG/32/7)为主要参考,按照《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 总则》要求,制定了救荒野豌豆(*Viaca sativa* L.) DUS 测试指南,该指南收集并测试了 32 份救荒野豌豆材料,最终确定 28 个测试性状,在 UPOV 指南基础上调整了一致性判定标准,增加了 5 个性状,调整了 2 个性状的表达状态,并对部分观测部位和时期进行了调整。筛选了 10 个标准品种,80% 以上的标准品种涵盖了至少 3 个表达状态。救荒野豌豆 DUS 测试指南的研制对促进中国救荒野豌豆新品种保护,鼓励品种创新及加强品种管理具有重要意义。

**关键词:**救荒野豌豆; DUS; 测试指南

救荒野豌豆(*Viaca sativa* L.) 又称箭筈豌豆,是豆科野豌豆属一年生或二年生草本植物,生长于海拔 50~3000m 荒山、田边草丛及林中,原产欧洲南部、亚洲西部,现在世界各地的许多地区均有种植<sup>[1-2]</sup>,具营养价值高<sup>[3]</sup>、固氮能力强<sup>[4]</sup>等特性,是一种优良的饲料和绿肥作物<sup>[5]</sup>。救荒野豌豆还可通过与燕麦<sup>[6]</sup>和小黑麦<sup>[7]</sup>混播或与玉米<sup>[8]</sup>间作调制青干草,是解决高寒地区家畜营养不足的有效措施,在我国草地农业系统中发挥着重要作用。近年来,我国已培育出多个救荒野豌豆新品种,主要有中国农业科学院兰州畜牧研究所培育的 333/A,江苏省农业科学院培育的 6625 和苏箭 3 号,兰州大学培育的兰箭 1 号、兰箭 2 号和兰箭 3 号等<sup>[9-12]</sup>。这些品种有适应性广、种子和牧草产量高等优良特点。

然而,由于我国缺少救荒野豌豆植物品种特异

性、一致性和稳定性测试(简称 DUS 测试)指南和标准<sup>[13]</sup>,导致该作物无法进入品种保护名录,优良品种无法申请新品种保护。2013 年国际植物新品种保护联盟(UPOV)发布了救荒野豌豆 DUS 测试指南(TG/32/7),该测试指南包含 23 个基本测试性状,35 个标准品种。为了加快和促进救荒野豌豆新品种保护进程,从 2018 年开始在参照 UPOV 救荒野豌豆 DUS 测试指南的基础上,结合我国救荒野豌豆资源和育种水平情况开展了救荒野豌豆 DUS 测试指南研制工作。本文详细介绍了救荒野豌豆 DUS 测试指南研制过程,主要包括繁殖材料要求的确定、测试性状的选择及其依据和 DUS 三性判定原则等。

## 1 救荒野豌豆 DUS 测试指南研制原则和程序

救荒野豌豆测试指南编制的思路是根据 UPOV 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试及统一描述总则(TG/1/3)和植物新品种测试指南的研制(TGP/7/1)等技术文件的规定,结合我国救荒野豌豆

**基金项目:**农业农村部品种资源保护项目(2130135DUS201904);农业行业标准制定和修订项目(181821301092372017)

**3.4 优化种子储备与调用** 坚持制度先行,未建立种子储备制度的省份应加快建立相关制度,已经建立相关制度的省份应进一步完善并健全制度机制,规范种子储备管理与调用流程,有条件的市县应积极逐步开展储备工作。加强农业自然灾害和地区用种规律研究,依据研究结果科学部署储备任务,合理安排储备作物种类、品种和储备种子数量,有效分配救灾和备荒种子比例。严格承储企业资质审查,做好承储单位例行检查、不定期检查及在库种子质量

检查,确保储备种子储得好、调得出、用得上,有效降低种子供应安全风险。

## 参考文献

- [1] 唐仁健. 全力以赴推进种业振兴. 中国种业, 2021(10): 1-2
- [2] 祖祎祎. 建强制种基地, 确保良种供给. 农民日报, 2021-07-06(007)
- [3] 景琦, 任玉晶. 黄淮海地区小麦-玉米规模经营品种不匹配难题探讨. 中国种业, 2022(2): 36-38

(收稿日期: 2022-02-14)

种质资源特点、育种方向和栽培管理水平,参考和借鉴 UPOV 救荒野豌豆 DUS 测试指南(TG/32/7),采用以下原则编写出符合我国实际情况的农业行业标准《植物品种特异性、一致性和稳定性测试指南 救荒野豌豆》。

**1.1 研制原则** (1) TG/32/7 中所有带 \* 号的性状(UPOV 用于统一品种描述所需要的重要性状,除非受环境条件限制性状的表达状态无法测试,所有 UPOV 成员都应使用这些性状)全部作为本指南的基本性状,并适当补充救荒野豌豆的植物学特征性状作为基本性状和选测性状。(2)坚持实用性与先进性相结合,标准要符合中国国情,还要适应国际化发展的需要。(3)性状以植物形态特征为主。(4)用图片能说明的问题,尽量用图片表示,直观明了。(5)标准品种的选择,尽量采用国内普遍且性状表达稳定的品种。

## 1.2 研制过程

**1.2.1 准备阶段** 该阶段主要从山西省农业科学院、甘肃省农业科学院、兰州大学和宿迁宜之景种业有限公司等单位收集救荒野豌豆 32 份(表 1)。在参照 UPOV 救荒野豌豆 DUS 测试指南、中国植物志和调研走访的基础上,依据 UPOV 技术文件 TG 1/3 对性状的要求,在幼苗、叶片、复叶、托叶、叶轴、

茎秆、植株、花、荚果和种子等观测部位初步拟定性状 34 个(表 2),包括目测性状 22 个、测量性状 12 个。

**1.2.2 试验阶段** 2017–2019 年连续 3 年在内蒙古巴彦淖尔市农业农村部植物新品种测试(巴彦淖尔)分中心测试基地进行种植并观测记载。流程为设计田间试验—开展田间种植试验—进行田间数据调查、采集以及拍摄相关图像资料—分析采集的数据—筛选标准品种—确定测试指南性状。

**1.2.3 文本撰写及完善** 2019 年 12 月形成了征求意见稿,征求了救荒野豌豆育种、栽培和 DUS 测试等方面专家的意见,共征求意见 71 条,根据专家的意见对征求意见稿进行了修改,形成送审稿,提交专家审定,根据专家审定意见修改后于 2021 年 6 月形成报批稿。

## 2 救荒野豌豆 DUS 测试指南主要内容

救荒野豌豆 DUS 测试指南报批稿由 9 章组成,分别为范围,规范性引用文件,术语和定义,符号,繁殖材料的要求,测试方法,特异性(可区别性)、一致性和稳定性的判定,性状表和技术问卷。

**2.1 繁殖材料要求确定** 救荒野豌豆一般以种子进行繁殖,综合考虑测试周期数量、田间种植株数和测试保藏数量等因素,繁殖材料数量至少为 1kg。

表 1 救荒野豌豆参试材料名称及来源

代号	材料	来源	代号	材料	来源
1	雁玉 2 号	山西省农业科学院	17	黑龙 12 箭豌	甘肃省农业科学院
2	山西春箭豌豆	山西省农业科学院	18	箭豌 66–25	甘肃省农业科学院
3	333/A	甘肃省农业科学院	19	箭豌 78–111	甘肃省农业科学院
4	81–269	甘肃省农业科学院	20	箭豌西牧 333	甘肃省农业科学院
5	红旗兴箭豌	甘肃省农业科学院	21	箭豌西牧 81–144	甘肃省农业科学院
6	大英箭豌	甘肃省农业科学院	22	箭豌西牧 81–269	甘肃省农业科学院
7	波兰箭豌	甘肃省农业科学院	23	苏箭 3 号	甘肃省农业科学院
8	盐城青	甘肃省农业科学院	24	罗 263	甘肃省农业科学院
9	75–6	甘肃省农业科学院	25	长柔毛野豌豆	宿迁宜之景种业有限公司
10	淮箭 1 号	甘肃省农业科学院	26	箭豌贵 1	贵州省农业科学院
11	75–13	甘肃省农业科学院	27	罗 267	甘肃省农业科学院
12	箭豌 2504	甘肃省农业科学院	28	箭豌贵 2	贵州省农业科学院
13	黑皮箭豌	甘肃省农业科学院	29	箭豌贵 3	贵州省农业科学院
14	冬箭豌豆	甘肃省农业科学院	30	兰箭 1 号	兰州大学
15	箭豌 78–11	甘肃省农业科学院	31	兰箭 2 号	兰州大学
16	66–96	甘肃省农业科学院	32	兰箭 3 号	兰州大学

表2 救荒野豌豆 DUS 测试指南候选性状

编号	性状	编号	性状
1	幼苗:第2复叶长度	18	* 花:旗瓣颜色
2	幼苗:第2复叶宽度	19	花:翼瓣颜色
3	* 幼苗:第2复叶长宽比	20	荚果:长度(喙除外)
4	幼苗:茎秆基部花青甙显色强度	21	荚果:宽度
5	植株:生长习性	22	荚果:喙长度
6	植株:叶片绿色程度	23	* 荚果:绒毛密度
7	* 茎秆:上部节间绒毛密度	24	荚果:胚珠大小
8	茎秆:叶腋花青甙显色强度	25	荚果:胚珠个数
9	叶片:花青甙显色强度	26	* 种子:种皮底色
10	* 叶:尖端形状	27	* 种子:棕色纹饰
11	复叶:小叶数	28	* 种子:棕色纹饰面积
12	复叶:长度	29	* 种子:蓝黑色纹饰
13	复叶:宽度	30	* 种子:蓝黑色纹饰面积
14	叶轴:长度	31	种子:形状
15	小叶:长度	32	* 种子:胚颜色
16	小叶:宽度	33	种子:子叶颜色
17	* 托叶:蜜腺花青甙显色强度	34	* 种子:百粒重

\*: UPOV 用于统一品种描述所需要的重要性状,除非受环境条件限制性状的表达状态无法测试,所有 UPOV 成员都应使用这些性状,下同

繁殖材料质量要求参照 GB 6141—2008《豆科草种子质量分级》和救荒野豌豆种子质量分级等相关指标,结合 DUS 测试对繁殖材料的要求,最终将种子质量规定为净度 $\geq 99.0\%$ 、发芽率 $\geq 85.0\%$ 、含水量 $\leq 13.0\%$ 。

**2.2 性状的选择** 在初步拟定的 34 个性状中,将不便观测、极易受环境因素影响、不便准确描述和性状间相关性较强的 6 个性状(即幼苗:第2复叶长度、

幼苗:第2复叶宽度、复叶:长度、复叶:宽度、叶轴:长度、荚果:胚珠大小)去掉后,保留了 28 个性状(表 3),其中基本性状 23 个、选测性状 5 个,观测部位涉及幼苗、叶、茎秆、托叶、花、荚果、种子和其他等。

综合考虑救荒野豌豆的育成品种数量、测试成本等情况,将植株:生长习性、复叶:小叶数、叶:小叶长度、叶:小叶宽度和花:翼瓣颜色 5 个性状列为选测性状。

表3 救荒野豌豆 DUS 测试指南中的性状概况

观测部位	性状类型			调查方法			小计
	质量性状	假质量性状	数量性状	目测	量测	目测/量测	
幼苗	0	0	3	2	0	1	3
叶	0	0	6	3	1	2	6
茎秆	0	0	2	2	0	0	2
托叶	0	0	1	1	0	0	1
花	0	2	0	2	0	0	2
荚果	0	0	5	2	1	2	5
种子	1	4	2	7	0	0	7
其他	0	0	2	0	2	0	2
合计	1	6	21	19	4	5	28

参照 UPOV 救荒野豌豆 DUS 测试指南以及性状在品种间的区分度,将始花期、花:旗瓣颜色、种子:种皮底色和种子:子叶颜色 4 个性状列为分组性状。

**2.3 标准品种的选择** 标准品种是指测试指南中列入的用于示例或矫正描述性状表达状态的标准样品,救荒野豌豆 DUS 测试指南中,依据将受环境影响较大的数量性状和假质量性状多设置标准品种,将受环境影响较小的质量性状和假质量性状少设置标准品种,每个标准品种尽可能涵盖多个性状表达

状态的原则,筛选了兰箭 1 号、333/A、兰箭 2 号、冬箭豌豆、75-6、兰箭 3 号、盐城青、雁玉 2 号、苏箭 3 号、山西春箭箐豌豆 10 个标准品种(表 4)。80% 以上标准品种涵盖了 3 个性状表达状态,其中兰箭 1 号涵盖 16 个性状表达状态,333/A 涵盖 15 个性状表达状态,兰箭 2 号涵盖 3 个性状表达状态,75-6 涵盖 3 个性状表达状态,兰箭 3 号涵盖 5 个性状表达状态,盐城青涵盖 5 个性状表达状态,雁玉 2 号涵盖 4 个性状表达状态,苏箭 3 号涵盖 3 个性状表达状态。

表 4 救荒野豌豆 DUS 测试指南中的标准品种概况

性状 编号	性状名称	标准品种						
		代码 1	代码 2	代码 3	代码 4	代码 5	代码 6	代码 7
1	* 幼苗:小叶长宽比					兰箭 1 号		333/A
2	幼苗:茎秆基部花青甙显色强度					兰箭 1 号		兰箭 2 号
3	叶片:花青甙显色强度	兰箭 1 号	333/A					
4	叶片:绿色程度	兰箭 1 号	333/A					
5	* 始花期			333/A		兰箭 1 号		
6	* 茎秆:上部节间茸毛密度			333/A		兰箭 2 号		
7	茎秆:叶腋花青甙显色强度			兰箭 1 号		333/A		
8	* 叶:先端形状			兰箭 1 号		冬箭豌豆		
9	* 托叶:蜜腺花青甙显色强度			兰箭 1 号				
10	* 花:旗瓣颜色	75-6			兰箭 3 号			
11	* 荚果:茸毛密度			兰箭 3 号		兰箭 2 号		
12	荚果:长度(喙除外)			兰箭 3 号		333/A		盐城青
13	荚果:宽度					雁玉 2 号		苏箭 3 号
14	荚果:喙长度		兰箭 1 号					
15	荚果:胚珠数量		兰箭 3 号			兰箭 1 号		盐城青
16	* 百粒重			山西春箭箐豌豆		333/A		盐城青
17	种子:形状			333/A				
18	* 种子:种皮底色		兰箭 1 号	兰箭 3 号				
19	* 种子:棕色斑	333/A	兰箭 1 号	盐城青				
20	* 种子:棕色斑分布			兰箭 1 号		盐城青		75-6
21	* 种子:黑褐色斑	333/A	兰箭 1 号					
22	* 种子:黑褐色斑分布			兰箭 1 号				
23	* 种子:子叶颜色	75-6	333/A					
24	植株:生长习性	兰箭 1 号						
25	复叶:小叶数	333/A		333/A				雁玉 2 号
26	叶:小叶长度			苏箭 3 号		雁玉 2 号		333/A
27	叶:小叶宽度			苏箭 3 号				雁玉 2 号
28	花:翼瓣颜色							



## 2.4 救荒野豌豆 DUS 判定标准

**2.4.1 特异性判定** 待测品种应明显区别于所有已知品种。在测试中,当待测品种至少在1个性状上与最近似品种具有明显且可重现的差异时,即可判定待测品种具备特异性(可区别性)<sup>[13]</sup>。

明显的差异是指排除环境因素,由遗传因素引起的差异。两个品种间性状表达的差异能够明显检测到或通过统计分析方法判定差异显著<sup>[14-16]</sup>。

**2.4.2 一致性判定** 救荒野豌豆属于自花授粉作物,品种内变异较小,一致性判定时,采用1%的群体标准和至少95%的接受概率,当样本大小为100株时,最多可以允许有3个异型株,当样本大小为200株时,最多可以允许有5个异型株。

**2.4.3 稳定性判定** 如果一个品种具备一致性,则可认为该品种具备稳定性。一般不对稳定性进行测试。必要时,可以种植该品种的下一批繁殖材料,与以前提供的繁殖材料相比,若性状表达无明显变化,则可判定该品种具备稳定性<sup>[13]</sup>。

## 3 讨论

本指南充分考虑我国的救荒野豌豆资源和育种情况,同时也借鉴了UPOV救荒野豌豆DUS指南。两者相比,在技术性上存在差异。测试指南研制过程中发现收集的资源在叶片花青甙显色强弱、小叶数量、小叶长度、生长习性和翼瓣颜色有差异,遂增加了叶片:花青甙显色强度、复叶:小叶数、叶:小叶长度、植株:生长习性、花:翼瓣颜色5个性状。调整了种子:形状、\*种子:种皮底色2个性状的表达状态,将种子:形状表达状态极不规则调整为椭圆形,将\*种子:种皮底色在UPOV测试指南表达状态的基础上增加了黑褐色表达状态。

本指南中标准品种均为我国救荒野豌豆资源,生态适应性问题都得到了很好的解决,表达状态与我国当前的资源和品种吻合度较高。标准品种并不是唯一和固定的,尤其对于数量性状而言,在不同的生态区可适当调整或补充。

本测试指南的研制完成,为救荒野豌豆纳入保护名录提供了技术支撑和依据,对开展救荒野豌豆新品种DUS测试以及申请植物新品种权打下了很好的基础。

## 参考文献

- [1] 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴:第4册. 北京:科学出版社,2016
- [2] 单飞彪,闫文芝,杜瑞霞,王永行,杨钦方,刘春晖,白立华,苗雨,赖运平. 救荒野豌豆品种DUS测试主要数量性状筛选与评价. 中国种业,2020(8): 60-65
- [3] Córdoba E M, Fernández-Aparicio M, González-Verdejo C I, López-Grau C, del Valle Muñoz-Muñoz M, Nadal S. Search for resistant genotypes to *cuscuta campestris* infection in two legume species, *vicia sativa* and *vicia ervilia*. Plants, 2021, 10(4): 738-738
- [4] Huang Y F, Zhang Z X, Nan Z B, Unkovich M, Coulter J A. Effects of cultivar and growing degree day accumulations on forage partitioning and nutritive value of common vetch (*Vicia sativa* L.) on the Tibetan Plateau. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2020, 101(9): 3749-3757
- [5] Dong R, Shen S H, Jahufer M Z Z, Dong D K, Luo D, Zhou Q, Chai X T, Luo K, Nan Z B, Wang Y R, Liu Z P. Effect of genotype and environment on agronomical characters of common vetch (*Vicia sativa* L.). Genetic Resources and Crop Evolution, 2019, 66(7): 1587-1599
- [6] 黎松松,于辉,王宁欣,夏树森,朱亚琼,陈雪,郑伟. 新疆昭苏地区混播箭筈豌豆和施氮处理下燕麦草地的氮产量. 草业科学, 2021, 38(10): 1918-1929
- [7] 徐强,田新会,杜文华. 高寒牧区黑麦和箭筈豌豆混播对草产量和营养品质的影响研究. 草业学报, 2021, 30(8): 49-59
- [8] 韩钟英,赵财,胡发龙. 箭筈豌豆、玉米产量对间作和施氮水平的响应. 中国农学通报, 2021, 37(25): 11-16
- [9] 王琼. 兰箭2号春箭筈豌豆炭疽病及其化学防治. 兰州:兰州大学, 2020
- [10] 南志标,王彦荣,聂斌,李春杰,张卫国,夏超. 春箭筈豌豆新品种“兰箭3号”选育与特性评价. 草业学报, 2021, 30(4): 111-120
- [11] 崔悦. 转录组和代谢组联合分析解析“兰箭”系列箭筈豌豆的抗冷特性. 兰州:兰州大学, 2021
- [12] 闵学阳,刘文献,王彦荣,林晓珊,齐晓,张正社,聂斌. 箭筈豌豆新品种DUS测试指南研制——测试性状评价和参照品种筛选. 草业学报, 2019, 28(11): 133-146
- [13] 唐浩. 植物品种特异性、一致性、稳定性测试总论. 北京:中国农业出版社, 2017
- [14] 薛文欣. 椴属植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南编制. 泰安:山东农业大学, 2020
- [15] 邓姗,陈海荣,任丽,章毅颖,褚云霞. 玉簪属品种DUS测试中数量性状的测定方法探索. 植物遗传资源学报, 2020, 21(2): 347-358
- [16] 虞秀明. 一品红DUS测试数量性状分级及品种资源聚类分析. 扬州大学学报(农业与生命科学版), 2019, 40(4): 18-24

(收稿日期: 2022-02-10)